

## 施鈣對‘蜜紅’葡萄果實生長及品質之影響

周祖芳<sup>1)</sup> 郭銀港<sup>2)</sup> 楊耀祥<sup>3)</sup>

關鍵字：葡萄、果實生長、果實品質、鈣

**摘要：**為瞭解施鈣肥對於葡萄果實生長及品質之影響，在‘蜜紅’葡萄第一收及第二收催芽前分別施用 40、80、120 及 160 kg CaO/0.1ha 之苦土石灰於土壤中。結果顯示施鈣對葡萄果實硬度並無顯著影響，但未施鈣者呈現較低現象。鈣施用較多者果實鮮重、縱徑及橫徑有較低之趨勢，但其可溶性固形物含量較高。果實鈣含量均隨著果實發育而降低，在採收期時第一收葡萄為 0.11~0.14%，第二收為 0.05~0.06%，施鈣愈多果實鈣含量有愈高的趨勢。

### 前 言

‘蜜紅’葡萄屬歐美雜交之四倍體早熟鮮食品種，樹勢強健，果粒大，果皮呈鮮紅色，果汁糖度高、酸度低且具有特殊香味。但由於其果肉質地易崩解，於成熟期常發生軟化現象，尤以夏季高溫期生產之第一收果實較為嚴重，除影響品質外，在包裝及貯運過程亦容易因機械性傷害而使果實受損，而此軟化現象與果實中鈣含量有密切之關係 (吳等人 1994)。

據 Waters 及 Nettles (1960a) 研究結果指出，施用石灰可增加西瓜 Charleston Gray 品種之產量及重量。王 (1988) 調查台中地區土壤交換性鈣含量對葡萄產量及品質之影響，發現當石灰含量高且降雨量少時，葡萄品質好，其糖度高酸度低；而多雨時鈣易流失，導致樹體鈣含量不足，果實肉質鬆軟水分多，酸度增高而引起嚴重脫粒。Waters 及 Nettles (1960b) 表示施鈣會降低西瓜頂端的果皮厚度，但對果實中端的果皮並無影響。

Poovaiah (1988) 與 Marmo 等人 (1985) 認為鈣主要作用部位在細胞膜與細胞間隙，

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立嘉義技術學院園藝系講師，國立中興大學園藝學系博士班研究生。

3) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

因此若能提高細胞間隙中之鈣含量，不但可維持細胞膜完整性亦可增加細胞之聚合力，避免離子滲漏。在栽培管理上，有數種方法可以克服果實軟化之問題，其中利用鈣處理結果枝及果穗，可提高果實內的鈣濃度藉以加強細胞壁及中膠層的穩定性，為最常被用方法 (Bramlage *et al.*, 1985; Hopkirk *et al.*, 1990; Qio *et al.*, 1995; Siddiqui and Bangerth, 1995)。本研究之目的係直接於土壤施用含鈣物質，調查其對葡萄果實生長及品質之影響，以尋求在田間栽培時改善‘蜜紅’葡萄果實軟化問題之簡易可行方法。

## 材料及方法

### 一、試驗材料

本試驗以國立中興大學葡萄中心栽培之 4 年生自根‘蜜紅’葡萄 (*Vitis vinefera* L. *Vitis labrusca* L. cv. Honey Red) 為材料，試驗植株為生育良好之植株，均採 X 型整枝，栽培園土壤為砂質壤土。選擇樹勢及生育相近之植株，每一結果枝留兩花穗，在滿花後約 25 日完成疏果使每一果穗有 30-35 個果粒，隨後於一週內完成套袋，其他田間管理工作則依一般慣行方式進行之。

### 二、試驗方法

試驗期間為民國 85 年第一收及第二收，鈣肥處理係於第一收及第二收分別以 0、40、80、120 及 160 kg CaO/0.1ha 之苦土石灰於催芽前施於土壤，全面撒施並以中耕方式混入土中。試驗採 RCBD 設計，每處理 4 重複，共 20 小區。萌芽後標定生育狀況相似的第二結果枝之第一果穗作為調查及採樣對象，每處理取 4 個果穗。果實於滿花後 30 日開始採樣調查，其後每隔 10 日採樣一次直到採收期為止。

### 三、調查項目及方法

#### (一)、果實生長

於滿花後 30 日開始每隔 10 日取果穗中段 10 粒果實作調查。果實清洗後以電子顯示游標尺測果實的縱、橫徑，再以電子天秤測量果實之單粒鮮重，並在冷凍乾燥後再稱其乾重。

#### (二)、果實著色

於果實糖度達 18 ° Brix 左右時由各處理標定果穗隨機取樣 4 穗，分別取果穗中段的 10 粒果實作為調查，將果實頂部與果色板比對其著色程度。

#### (三)、果實水分含量

果實清洗後將種子取出秤其鮮重，以液態氮固定並進行冷凍乾燥，待完全乾燥後稱重計算其水分含量。

#### (四)、可溶性固形物及酸度

將果實榨汁後之果汁以 NaOH 滴定法測酸度（酒石酸含量標定），糖度則以手持式屈折計測定。

#### (五)、果實硬度

以萬能物性分析儀 (FUDOH Rheo meter NRM-00025) 測定，將果實壓縮 2 mm 所需之力量，並以記錄器 (RIKADENKI) 記錄之。

### 四、分析項目及方法

#### (一)、土壤分析

在施鈣前及第一收、第二收葡萄採收後各取試驗區之土壤作調查，每區取土層 0-15 cm 及 15-30 cm 深之土壤，各取 2 點，將土樣置於室溫下自然陰乾，再以 10 mesh 篩網過篩取直徑小於 2 mm 之土壤樣品分析。

1. pH 值：取土壤樣品 20g 加入 20 ml 蒸餾水使其充分混合，靜置數分鐘後使用 pH meter 測定之。
2. 鈣之測定：取土樣 5 g 加入 25 ml 1 N 醋酸氫溶液萃取（萃取液以氫水及醋酸調至 pH 7）再以原子光譜吸收儀 (Varian Spectr AA.20) 測其可交換性鈣之含量。

#### (二)、果實鈣之分析

滿花後 30 日起至採收期每 10 日採樣一次，每次取 10 粒果實供作分析用，將樣品磨粉後精稱 0.5 g 並置入離心管中，加去離子水 10 ml，振盪萃取後上清液以 Whatman No.1 濾紙過濾，其濾液供游離鈣之分析。殘渣用去離子水洗入坩鍋進行灰化，再加入 5 ml 2N HCl 於坩鍋內使灰化後之樣品完全溶解，之後以去離子水沖洗坩鍋三次，並定量至 25 ml，以供結合態鈣之分析。完成萃取後之濾液取 0.5 ml 加入氧化釷 ( $\text{La}_2\text{O}_3$ ) 1 ml 及去離子水 3.5 ml，利用 Vortex mixer 均勻混合，再以原子光譜吸收儀 (Varian Spectr AA.20) 測定之，果實的總鈣含量即結合鈣與游離鈣之總合。

## 結 果

### 一、土壤分析

土壤 pH 值之分析結果如表 1 所示，施鈣前土壤 pH 值表土為 7~7.2、底土為 6.8~7；夏果採收後各處理之表土 pH 值為 7.1~7.2、底土為 6.9~7.1；冬果採收後之表土為 7~7.4，底土為 6.7~7.1 之間。各處理間並無顯著之差別，但在第二收採收後未施鈣處理者之 pH 值比其他處理組低。

土壤中鈣含量之變化如表 2 所示，在第一收施鈣前之表土鈣含量為 512~552 ppm，底土為 466~503 ppm，夏果採收後表土為 512~723 ppm，底土為 368~461 ppm，冬果採收後表土為 333~510 ppm，底土為 325~464 ppm。施鈣愈多者土壤中的鈣含量則愈高。

表 1. 施鈣對試驗園土壤 pH 值之影響

Table 1. Effect of calcium application on soil pH

處理 Treatment (KgCaO/0.1ha)	施鈣前 Before calcium application		第一收採收後 After the first harvest		第二收採收後 After the second harvest	
	表土	底土	表土	底土	表土	底土
	Upper soil (0-15cm)	Lower soil (15-30cm)	Upper soil (0-15cm)	Lower soil (15-30cm)	Upper soil (0-15cm)	Lower soil (15-30cm)
0	7.0±0.20	6.9±0.20	7.1±0.10	6.9±0.10	7.0±0.08	6.7±0.21
40	7.2±0.15	7.0±0.17	7.1±0.05	6.9±0.10	7.2±0.22	6.8±0.24
80	7.2±0.28	7.0±0.22	7.1±0.10	6.9±0.08	7.1±0.16	6.8±0.13
120	7.2±0.13	6.8±0.33	7.1±0.15	7.0±0.13	7.2±0.08	6.9±0.13
160	7.1±0.17	6.8±0.22	7.1±0.15	7.1±0.13	7.2±0.10	7.0±0.13

表 2. 施鈣對試驗園土壤鈣含量之影響

Table 2. Effect of calcium application on soil calcium content

處理 Treatment (KgCaO/0.1ha)	施鈣前 Before calcium application		第一收採收後 After the first harvest		第二收採收後 After the second harvest	
	表土	底土	表土	底土	表土	底土
	Upper soil (0-15cm)	Lower soil (15-30cm)	Upper soil (0-15cm)	Lower soil (15-30cm)	Upper soil (0-15cm)	Lower soil (15-30cm)
0	552± 99.5	503±103.4	527± 98.1	425± 19.8	333± 85.7	325± 85.7
40	512± 72.0	468±150.8	511± 67.7	368± 25.1	387± 73.4	332± 73.4
80	535± 97.7	466± 57.6	550±207.3	445±156.6	510±186.6	403±186.6
120	530± 62.1	462± 96.6	614±198.7	371± 78.8	420± 15.7	351± 15.7
160	522±227.9	473±162.4	723±256.3	461±125.0	500± 87.8	464± 87.8

## 二、果實生長及品質

### (一)、果實生長

果實縱徑及橫徑之變化如圖 1 所示，第一收所有處理組之縱徑於滿花後 40 日至 60 日時呈停滯狀態，至滿花後 70 日再度增加，在花後 90 日時果實縱徑為 27.4~28 mm，各處理間果實縱徑並無明顯差別。果實橫徑之變化，大致上亦不明顯，於花後 40 日至 60 日時有停滯現象，花後 70 日時再逐漸增加，至滿花後 90 日達 23.8~24.8 mm。

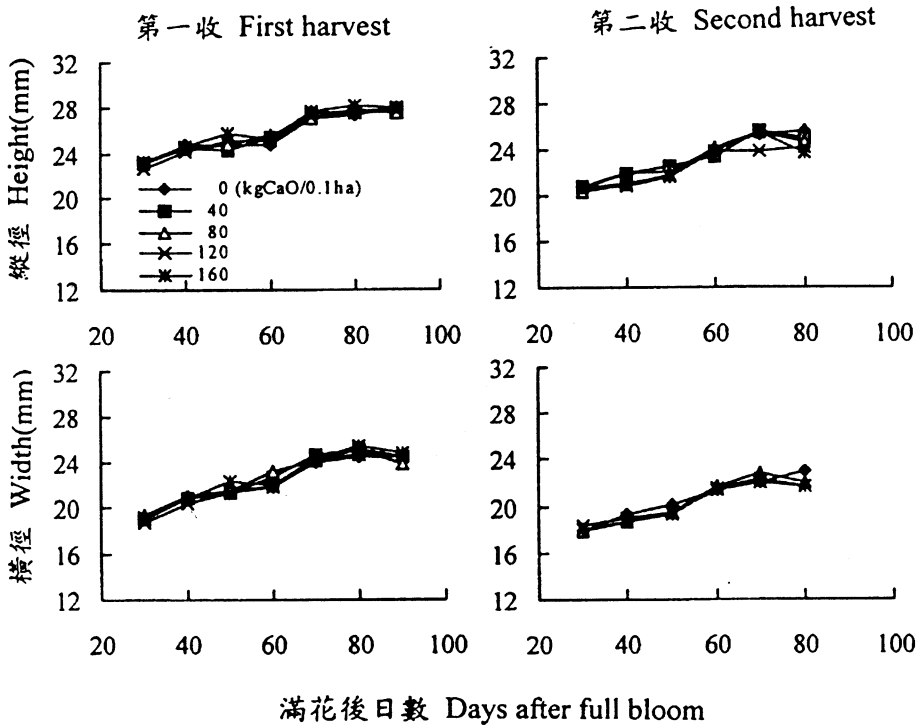


圖 1. 施鈣對‘蜜紅’葡萄果實縱徑及橫徑之影響

Fig.1. Effect of calcium application on the berry size in height and width of ‘Honey Red’ grapes

第二收各處理的縱徑從花後 30 至 50 日之間變化較小，花後 60 日後快速生長至花後 70 日其縱徑達最大值，花後 80 日時達到 23~26 mm。果實橫徑之變化，在滿花 40 日至 50 日之間其變化不大，但隨後逐漸增加，在 80 日時果實橫徑達最大為 21.6~23 mm，但處理間差異並不顯著。

果實鮮重及乾重之變化如圖 2 所示，第一收各處理鮮重之變化皆呈雙 S 形曲線，在滿花後 30 日至 50 日時變化較小，於花後 60 日時開始急速生長至花後 90 日約為 10.6~11.5

g, 各處理的果實鮮重大都於滿花後 80 日達到最高。施鈣後對乾重並無明顯之影響, 所有處理果實乾重皆隨著果實之發育而增加, 於滿花後 80 日達到最高, 從滿花後 80 日至 90 日其乾重變化並不明顯。

第二收於滿花後 30~50 日間果實鮮重緩慢上升, 其後隨發育日數的增加而增加, 至滿花後 80 日時達到 7.8~8.5 g, 雖然各處理間並無明顯差別, 但果實鮮重以未施鈣者較重為 8.5g 而施鈣量 160 kg CaO/0.1ha 最輕僅 7.7 g。在其乾重方面, 各處理間果實乾重之變化於滿花後 50 至 70 日增加最快, 在滿花後 70 日時即已達到 1.3~1.5 g, 而至滿花後 90 日果實乾重仍僅介於 1.4~1.5 g 之間。

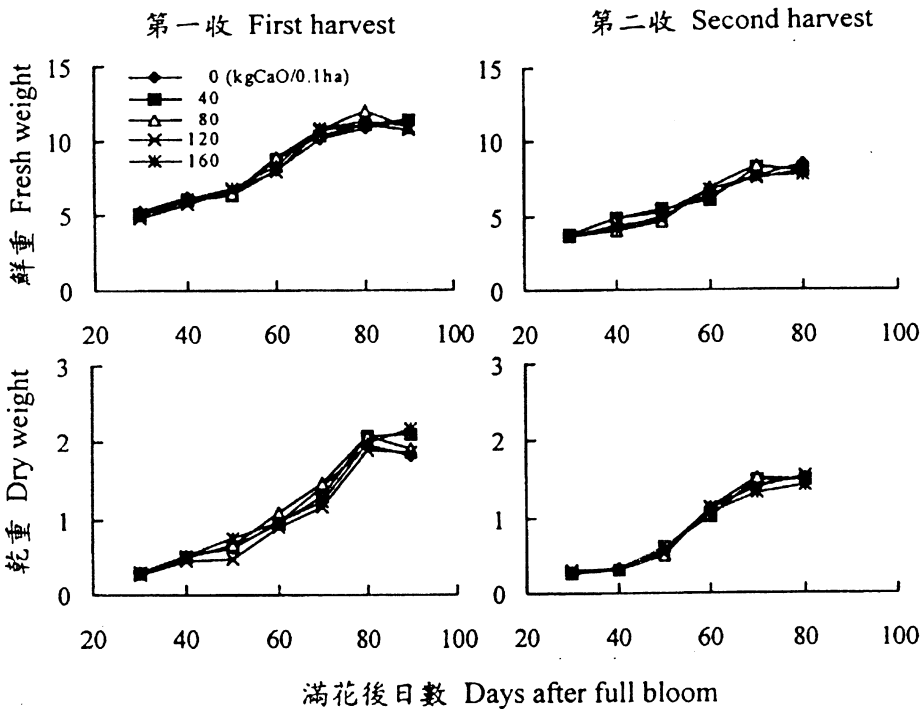


圖 2. 施鈣對‘蜜紅’葡萄果實鮮重及乾重之影響

Fig. 2. Effect of calcium application on berry fresh weight and dry weight of ‘Honey Red’ grapes

(二)、果實品質

果實硬度之變化如圖 3 所示, 第一收葡萄果實硬度於滿花後 30 日至 40 日間呈現上升之趨勢, 其後隨著果實發育而下降, 於滿花後 50 日至 70 日時果實硬度下降的速度最快, 分別由 1405~1454 g 下降至 402~464 g, 隨後的變化即較小, 至採收期時僅有 268~319

g，各處理之間的果實硬度並未達顯著差異。

第二收葡萄於滿花後 30 至 40 日果實硬度變化不大，大約為 1300~1500 g，之後隨著滿花後日數增加而下降，於滿花後 40 至 60 日下降速率為最快，由 1300~1500 g 降至 300~400 g，各種施鈣量處理其硬度皆比未施鈣者高。在採收期時硬度降至 296~332 g，雖然此時統計結果各處理間並無顯著差異，但未施鈣者顯然硬度較施鈣處理 160 及 200 kg CaO/0.1ha 者為低。

在採收期時，不同施鈣量處理後第一收葡萄果實品質調查結果如表 3 所示，果粒的單粒重約 10.5~11.6 g 之間，雖然並未達顯著差異，但施鈣量較多者其果粒有較小之趨勢。果色在處理間並無顯著差異，約為 3.9 ~6 之間。水分含量在各處理間亦無顯著差異，約在 80~83% 之間。硬度除以 120 kg CaO/0.1ha 處理組之外其他處理皆較未施鈣處理組

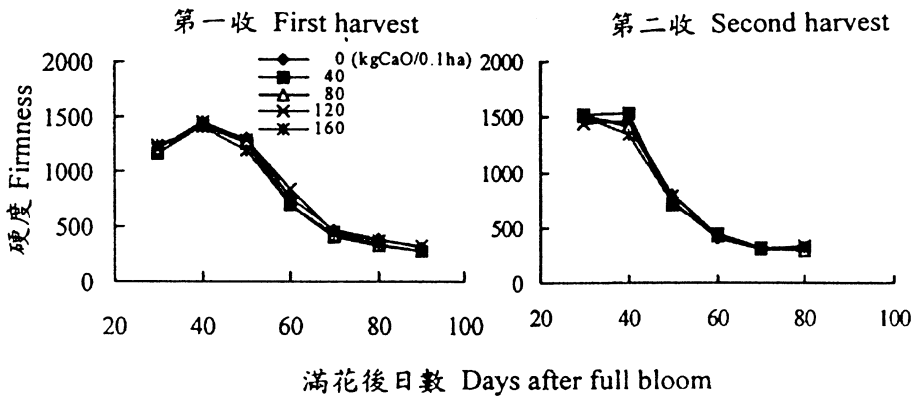


圖 3. 施鈣對‘蜜紅’葡萄果實硬度之影響

Fig. 3. Effect of calcium application on berry firmness of ‘Honey Red’ grapes

表 3. 施鈣對第一收‘蜜紅’葡萄果實品質之影響

Table 3. Effect of calcium application on the quality of the first harvest ‘Honey Red’ grapes

處理 Treatment (kgCaO/0.1ha)	單粒重 Berry fresh weight (g)	果色 Color Degree	水分含量 Water content (%)	硬度 Firmness (g)	可溶性固形物 Total soluble solid (°Brix)	酸度 Acidity (%)
0	11.4±0.4	4.9±1.1	83.8± 5.3	306±26	17.2±0.7	0.33±0.02
40	11.6±0.6	6.0±0.5	81.5± 0.6	272±23	18.0±0.8	0.32±0.03
80	11.2±1.8	4.6±1.2	82.3± 1.7	282±51	16.6±0.9	0.37±0.04
120	10.8±1.3	3.9±1.7	82.3± 1.2	319±14	17.0±0.8	0.37±0.03
160	10.5±0.8	5.1±0.4	79.9± 2.7	268±33	16.9±0.2	0.31±0.02

低。果汁可溶性固形物及酸度並未因施鈣量之不同而有明顯差別，可溶性固形物為 16.6 至 18 °Brix 之間，酸度為 0.31~0.37 %。

第二收葡萄果實品質調查結果如表 4 所示，未施鈣處理之單粒重比施鈣處理重。在著色方面以施鈣最多者及未施鈣之平均值較低，但處理間仍無明顯差異。施鈣後果實之水分含量約為 80~82%，與果實硬度相同，各處理間差異並不明顯，但施鈣較多時果實較硬。可溶性固形物於採收期達 19~20 °Brix，均比夏季高約 1~2 °Brix；酸度方面採收期時為 0.5~0.6%之間亦較夏季高，但是處理間之差異並不明顯。

表 4. 施鈣對第二收‘蜜紅’葡萄果實品質之影響

Table 4. Effect of calcium application on the quality of the second harvest ‘Honey Red’ grapes

處理 Treatment (kgCaO/0.1ha)	單粒重 Berry fresh weight (g)	果色 Color Degree	水分含量 Water content (%)	硬度 Firmness (g)	可溶性固形物 Total soluble solid (°Brix)	酸度 Acidity (%)
0	8.5±0.2	7.1±0.5	82.1± 1.5	317±37	19.4±0.7	0.63±0.12
40	8.1±0.4	7.3±0.6	81.6± 2.1	313±39	19.9±0.8	0.55±0.03
80	8.0±0.7	7.4±0.3	81.5± 3.3	299±34	19.4±0.9	0.63±0.04
120	8.0±0.6	7.2±1.0	80.7± 0.6	318±33	19.0±0.9	0.62±0.07
160	7.7±0.5	7.0±1.4	81.7± 2.1	320±48	20.2±0.5	0.53±0.06

### (三)、果實鈣之含量

果實水溶性鈣及結合鈣之含量並未因施鈣量之不同而異，其總鈣含量之變化如圖 4 所示，第一收葡萄在果實發育過程中所有處理組間並無明顯差異，於花後 30 日至 40 日間，鈣含量有上升趨勢，之後隨著果實發育而遞減，尤其在花後 40 日至 50 日間下降最快，分別由 0.37~0.44%降為 0.14~0.18%。各處理間於花後 90 日，其鈣含量僅有 0.10~0.12%。第二收葡萄所有處理組之鈣含量均會隨著果實發育而遞減，於滿花後 40 日至 50 日遞減速率最快，分別由 0.21~0.31%下降至 0.12~0.17%，滿花後 80 日之鈣含量在各處理間並無顯著差異。



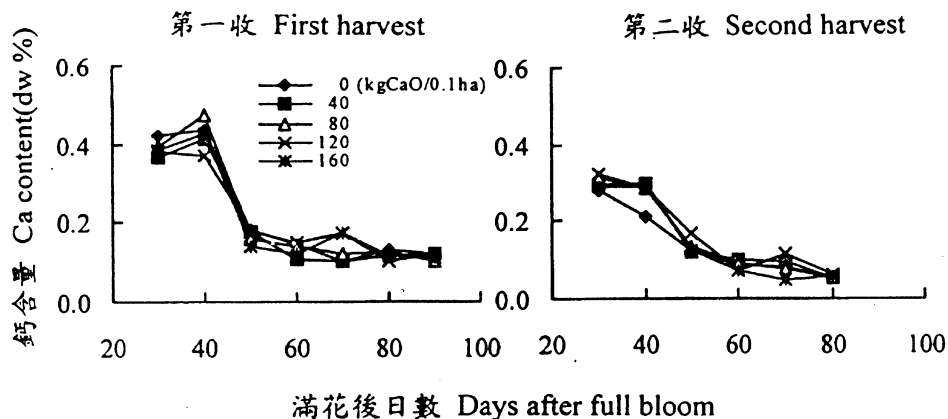


圖 4. 施鈣對‘蜜紅’葡萄果實鈣含量之影響

Fig. 4. Effect of calcium application on the calcium content of ‘Honey Red’ grapes

## 討 論

施用石灰類物質能增加土壤pH值及鈣含量，並可有效的提高果實品質及產量（黃及蔡，1988；Water and Nettles, 1960a, 1960b），根據本試驗調查果實發育與分析品質之結果顯示土壤施鈣影響‘蜜紅’葡萄的果實生長及品質並不明顯，依黃與蔡（1988）之試驗結果表示連續施用石灰3年後可提高椪柑果實糖度、酸度及糖酸比，但其效果會因栽培地點及土壤性質不同而造成差異。果實的縱、橫徑調查顯示施鈣量越高則果實縱徑及橫徑有較小之趨勢，但各處理間並未達顯著差異。果實可溶性固形物及酸度無明顯差別，但施鈣愈高可溶性固形物有較高之趨勢。

果實硬度顯示，未施鈣者呈容易軟化之現象，由夏季果實硬度變化發現，雖然不同處理間果實發生軟化之情形並無顯著差異，但都發生於硬核期後之第二階段生長期，此與吳等人（1994）、曾及楊（1996）及孫及楊（1996）等調查葡萄果實生育情形的結果相似。大多數學者認為果實軟化與中膠層之鈣含量有密切的關係，當果實內鈣含量增加時，可增加細胞壁及中膠層的穩定性而提高果實硬度（Will *et al.*, 1982; Poovaiah *et al.*, 1988; Cheour *et al.*, 1990; Hopkirk *et al.*, 1990; Conway *et al.*, 1995）。植物細胞鈣離子主要存在於細胞壁與中膠層間，而中膠層間之果膠分子彼此利用鈣離子而相互結合，因而使細胞壁結構的穩定性較高（Poovaiah *et al.*, 1988）。

在本試驗對於果實硬度之調查，葡萄果實在硬核期後開始軟化，而冬季果實硬核期不如夏季明顯，果實發育至末期時果實硬度均較夏季高，探討其原因可能與第一收及第二收生長期之溫度有關，吳等人（1994）認為夏季第一收果實比冬季第二收果實易軟化可能由於夏季高溫促進果實內部的各種代謝而加速果實內含物的分解，進而降低果實的硬度，

同時隨著果實的發育果實水分含量降低，而減少其膨壓，果實開始軟化，與本試驗結果相同。

調查夏季及冬季葡萄果實鈣含量發現夏季葡萄之鈣含量均比冬季高，其可能是果實早期發育時夏果會遇到涼溫，使地上部植株與地下部根系的活動較旺盛，果實發育後期溫度提高地上部植株的蒸散作用旺盛時可使植株吸收鈣較多。本試驗鈣肥施用量增加時，果實鈣含量並無明顯差異，但各處理均顯示在果實進入硬核期時果實的鈣含量快速下降，此結果與吳等人 (1994) 及 Hrazdina 等人 (1984) 相似。

鈣對植物鞏固細胞壁及增加細胞膜之穩定性已有許多相關的報告證明。由本試驗之結果得知無論鈣肥施用多寡，在第一年施鈣肥時除了未施鈣者果實較大、果實水分較多之趨勢外，施鈣量之多寡並未與葡萄果實硬度有明顯之相關性，其可能原因為第一年試驗園之土壤鈣含量尚在適合範圍之內、pH 亦多在中性附近，加上鈣本身是移動性很慢之元素，此外土壤為砂質壤土，鈣容易被雨水或灌溉水沖失，以致難以在短期間內顯現其與果實生長及品質之關係。

## 誌 謝

本研究承行政院農業委員會 86 科技-1.4-糧-35 計畫補助經費，計畫執行期間蒙中興大學葡萄中心徐思東先生協助試驗園田間管理，謹申謝忱。

## 參 考 文 獻

- 王錦堂。1988。葡萄園施肥技術。p.85-97 葡萄生產技術。台中區農業改良場特刊第 14 號。
- 吳奕儒、郭銀港、楊耀祥。1994。‘蜜紅’葡萄果實軟化與果膠質及鈣離子之關係。興大園藝 19: 23-45。
- 孫慧慈。1996。‘蜜紅’葡萄果實生長之研究。興大園藝 22 (1): 13-28。
- 曾建興。1996。GA<sub>3</sub> 及 Fulmet 在‘巨峰’葡萄無子化之利用。興大園藝 22 (1): 29-42。
- 黃祥慶、蔡宜峰。1988。椪柑園施用石灰之研究。台中區農業改良場研究彙報 20: 23-31。
- Bramlage, W. J., M. Drake, and S. A. Weis. 1985. Comparisons of calcium chloride, calcium phosphate, and a calciumchelate as foliar sprays for ‘McIntosh’ apple trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 (6): 786-789.
- Cheour, F., C. Willemot, J. Arul, Y. Desjardins, J. Makjlouf, P. M. Charest, and A. Gosselin. 1990. Foliar application of calciumchloride delays postharvest ripening of strawberry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 (5): 789-792.
- Conway, W. S., C. E. Sams, and A. E. Watada. 1995. Relationship between total and cell wall

- bound calcium in apples following postharvest pressure infiltration of calcium chloride. *Acta Hort.* 389: 31-39.
- Hopkirk, G., F. R. Harker, and J. E. Harman. 1990. Calcium and the firmness of kiwifruit. *New Zealand J. Crop Hort. Sci.* 18: 215-219.
- Hrazdina, G., G. F. Parsons, and L. R. Mattick. 1984. Physio-logical and biochemical events during development and maturation of grape berries. *Am. J. Enol. Vitic.* 35: 220-227.
- Marmo, C. A., W. J. Bramlage, and S. A. Weis. 1985. Effects of fruit maturity, size, and mineral concentrations on predicting the storage life of 'McIntosh' apples. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110 (4): 499-502.
- Poovaliah, B. W. 1988. Molecular and cellular aspects of calcium action in plants. *HortScience* 23(2): 267-271.
- Poovaliah, B. W., G. M. Glenn, and A. S. N. Reddy. 1988. Calcium and fruit softening : physiology and biochemistry. *Hort. Rev.* 10: 107-131.
- Qiu, Y., M. S. Nishina, and R. E. Paull. 1995. Papaya fruit growth, calcium uptake, and fruit ripening. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120 (2): 246-253.
- Sidiqui, S. and F. Bangerth. 1995. Differential effect of calcium and strontium on flesh firmness and properties of cell walls in apples. *J. Hort. Sci.* 70 (6): 949-953.
- Waters, W. E. and V. F. Nettles. 1960a. The effect of calcium on growth responses, sex expression, fruit responses and chemical composity of the 'Charleston Gray' watermelon. *J. Amer. Hort. Sci.* 77: 508-512.
- Waters, W. E. and V. F. Nettles. 1960b. The influence of hydrated lime and nitrogen on yield, quality, and chemical composition of the 'Charleston Gray' watermelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 77: 503-507.
- Wills, R. B. H., S. I. H. Tirmazi, and K. J. Scott. 1982. Effect of postharvest application of calcium on ripening rates of pears and bananas. *J. Hort. Sci.* 57 (4): 431-435.

# The Effect of Calcium Application on Fruit Growth and Quality of 'Honey Red' Grapes

Chu-Fang Chou <sup>1)</sup> Yin-Kang Kuo <sup>2)</sup> Yau-Shiang Yang <sup>3)</sup>

Key words: Grape, Fruit growth, Fruit quality, Calcium

## Summary

In order to understand the effect of calcium application in berry growth and quality of 'Honey Red' grapes (*Vitis vinefera* L. × *Vitis labrusca* L.), five levels dolomite 0, 40, 80, 120 and 160 kg CaO/0.1ha were treated in the vineyard before bud forcing.

Results was found that fresh weight, height and width of berry were more bigger when calcium did not applied. Total soluble solid and water content of fruit appeared more higher followed high levels of calcium application. The firmness of berry was not different significantly by treating dolomite in both harvest seasons. However, the untreated grape was shown soften than treated grapes. Results also indicated that the calcium content of berries had not significant difference among treatments during the first year.

- 
- 1) Graduate student in MS program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
  - 2) Instructor, Department of Horticulture, National Chia Yi Institute of Technology. Graduate student in Ph. D program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
  - 3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.